

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2884612号

(45)発行日 平成11年(1999) 4月19日

(24)登録日 平成11年(1999) 2月12日

(51)Int.Cl.⁴

識別記号

F I

H 0 4 B 14/04
14/00

H 0 4 B 14/04
14/00

Z
E

請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平1-216107

(22)出願日 平成1年(1989) 8月24日

(65)公開番号 特開平3-80720

(43)公開日 平成3年(1991) 4月5日
審査請求日 平成8年(1996) 8月19日

(73)特許権者 999999999

ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 岩橋 直人
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内

(72)発明者 阿久根 誠
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内

(72)発明者 赤桐 健三
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

審査官 鈴木 匡明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 信号伝送装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】入力信号をフーリエ変換した信号を量子化して伝送する信号伝送装置において、上記フーリエ変換後の実数値及び虚数値からなる係数出力を振幅値及び位相値に変換する変換手段と、

人間の聴覚特性に基づいて上記位相値よりも上記振幅値に多くの量子化ビット数を割り当てると共に、上記振幅値をベクトル量子化する量子化手段とを有することを特徴とする信号伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、例えば音響信号等の入力信号を圧縮符号化して伝送する信号伝送装置に関するものである。

【発明の概要】

本発明は、入力信号をフーリエ変換した信号を量子化

2

して伝送する信号伝送装置において、フーリエ変換後の実数値及び虚数値からなる係数出力を振幅値及び位相値に変換し、人間の聴覚特性に基づいて振幅値に多くの量子化ビット数を割り当てると共に、振幅値をベクトル量子化して伝送することにより、入力信号を高効率で圧縮符号化して伝送することができる信号伝送装置を提供するものである。

【従来の技術】

変換符号化の一例として、例えば、音響信号或いは映像信号等の入力信号を離散的フーリエ変換(DFT)するデータ圧縮方式があり、この離散的フーリエ変換を用いる方式では、上記離散的フーリエ変換によるDFT係数を量子化(符号化)している。このDFT係数は、実数部値と虚数部値として得られており、符号化の際には当該実数部値と虚数部値とをなんらかの方法で量子化(符号

化) する必要がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

この符号化に際し、第3図に示すように、離散的フーリエ変換後のDFT係数の実数部値 r_n と虚数部値 i_n を、各周波数点で交互に横に並べた場合、隣合う(又は近接する)数値の間には、一般に顕著な相関が現れ難い。

このため、このような離散的フーリエ変換して量子化する従来の方式では、圧縮効率を高めることができないと言う欠点がある。

ところで、上記入力信号が例えば音響信号の場合を考慮すると、人間の聴覚は、周波数領域の振幅(パワー)には敏感であるが、位相についてはかなり鈍感であるという特性を有していることが知られている。このようなことから、音響信号を量子化する際には、人間の聴覚特性すなわち音響信号の特性(性質)を利用した量子化を行うことで効率的な量子化が可能となる。

そこで、本発明は、上述のような実情に鑑みて提案されたものであり、音響信号の量子化の際に該音響信号の特性を有効に利用することで、高効率の圧縮符号化を可能とした信号伝送装置を提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の信号伝送装置は、上述の目的を達成するために提案されたものであり、入力信号をフーリエ変換した信号を量子化して伝送する信号伝送装置において、フーリエ変換後の実数値及び虚数値からなる係数出力を振幅値及び位相値に変換する変換手段と、人間の聴覚特性に基づいて位相値よりも上記振幅値に多くの量子化ビット数を割り当てると共に振幅値をベクトル量子化する量子化手段とを有することを特徴とするものである。

〔作用〕

本発明によれば、フーリエ変換後の係数出力すなわちDFT係数の実数部値及び虚数部値の各出力を振幅値と位相値に変換しているため、振幅値の相関を利用してデータ圧縮を行うこと、及び、位相値へのビット配分を少なくすることが可能となる。

〔実施例〕

以下、本発明を適用した実施例について図面を参照しながら説明する。

まず、第1図に本発明の一実施例装置の概略構成を示す。

この第1図の信号伝送装置において、符号化回路20の入力端子1には、音響信号、映像信号等の入力信号が供給されている。この入力信号は、まず、バッファメモリ21に蓄積され、当該バッファメモリ21からは、上記入力信号を所定時間毎にブロック化した1まとまりのデータが出力されるようになっている。この1ブロックのデータがフーリエ変換回路22に送られていて、当該フーリエ変換回路22では上記入力信号の離散的フーリエ変換処理が行われている。この時のフーリエ変換処理では、実数

部値 Re と虚数部値 Im とからなるDFT係数が係数出力として得られており、したがって、当該フーリエ変換回路22からは、上記DFT係数の実数部値 Re が端子22aから出力され、また、上記DFT係数の虚数部値 Im が端子22bから出力されるようになっている。これらDFT係数の実数部値 Re 及び虚数部値 Im の各出力が係数変換回路23に伝送されている。

ここで、上記係数変換回路23は、後述する入力信号の特性例えば音響信号の特性を利用するため、上記DFT係数出力の実数部値 Re と虚数部値 Im の各出力を、後述する第8式～第11式により振幅値 Am と位相値 Ph に変換する処理を行っている。当該係数変換回路23で得られた振幅値 Am は端子23aから出力され、位相値 Ph は端子23bから出力されるようになっていて、それぞれが入力信号の特性に応じたビット配分で量子化器24に送られる。

上述した第1図の装置においては、以下に述べる入力信号の特性例えば音響信号の特性を有効に利用するために、上記係数変換回路23によって上記実数部値 Re と虚数部値 Im を振幅値 Am と位相値 Ph へ変換する処理を行っている。

すなわち、人間の聴覚は、前述したように周波数領域の振幅(パワー)には敏感であるが、位相についてはかなり敏感であるため、このような音響信号を圧縮符号化する際には、振幅情報を位相情報よりも正確に保存しておくことが能率的であると考えられる。

また、上記音響信号においては、上記離散的フーリエ変換した実数部値と虚数部値を振幅値と位相値に変換してそれらの値を周波数軸上で横に並べると、上記振幅値には強い相関が見られ、上記位相値には殆ど相関が見られないという特性が存在する。すなわち、第2図に示すように、振幅値 a_n のみを周波数軸上で横に並べた場合、隣合う(又は近接する)振幅値 a_n の間には、値が近いという相関が顕著に見られる。

したがって、本実施例装置では、このような振幅値と位相値に対する人間の聴覚特性と、音響信号の特性すなわち振幅値の顕著な相関性とを有効に利用することで信号の効率的な量子化処理を行っている。すなわち、本実施例装置における量子化の際に、上記振幅値 Am が位相値 Ph よりも誤差の少なくなるような量子化(符号化)を行い、更に必要に応じて、上記振幅値 Am の相関を利用してこの振幅値 Am のみをビット圧縮する量子化を行う。これらの量子化を実現するためには、上記振幅値 Am の量子化に対して上記位相値 Ph の量子化よりも多くのビットを割り当て、また、隣合う数個の振幅値 Am をまとめてベクトル量子化すること或いは差分量子化等を行うことが挙げられる。

このようなことから、上記係数変換回路23からの上記振幅値 Am と位相値 Ph は、上述したような入力信号の特性(例えば音響信号等の特性)に応じた異なるビット配分で上記量子化器24に送られており、上記振幅値 Am のビッ

ト数が上記位相値 P_n のビット数よりも多く割り当てられている。上述のようなビット配分で上記量子化器24に供給された上記振幅値 A_m は、当該量子化器24のビット圧縮量子化機能ブロック24aに送られ、また、上記位相値 P_n は、量子化機能ブロック24bに送られている。ここで、上記ビット圧縮量子化機能ブロック24aでは、上記振幅値 A_m を例えば差分量子化或いはベクトル量子化等を用いることでビット圧縮しながら量子化しており、また、上記量子化機能ブロック24bでは、上記位相値 P_n が量子化されている。

このように、本実施例信号伝送装置の符号化回路20においては、上記振幅値 A_m のビット割り当てを多くとることで、当該振幅値 A_m を位相値 P_n よりも誤差が少なくなるように量子化し、また、少なくとも上記振幅値 A_m には相

* 関性があるため、量子化の前に例えば差分量子化、或いは、隣合う数個の振幅値 A_m をまとめて量子化するベクトル量子化等によって上記振幅値 A_m のみをビット圧縮することで、量子化効率の高効率化を図っている。なお、本実施例装置で行われる上記ベクトル量子化とは、上記入力信号の1ブロックの係数データを入力ベクトルとして扱い、メモリ等で構成されたコードブック内に予め作成されて記憶されているコードベクトルと、上記入力ベクトルとの類似度、すなわち例えば、最も距離の近い(最も類似した)コードベクトルと対応した識別コード(インデックス)を量子化出力として得るものである。

ところで、従来の離散的フーリエ変換は以下に示す各式で定義されるものである。

すなわち、

$$Y(k) = (N^{-1/2}) \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \exp(-j2\pi kn/N) \dots\dots (1)$$

$$x(n) = (N^{-1/2}) \sum_{k=0}^{N-1} Y(k) \exp(j2\pi kn/N) \dots\dots (2)$$

ここで、 $k=0,1,2,3,\dots,N-1$ 、 $n=0,1,2,3,\dots,N$ ※変換ブロックサイズを示す。

-1 、 $x(n)$ は入力信号、 $Y(k)$ はDFT係数、 N は ※ また、 $x(n)$ は実数値であるから、

$$Y(k) = a(k) + jb(k) = Y^*(N-k), (0 < k < (N/2)) \dots\dots (3)$$

$$Y(0) = a(0) \dots\dots (4)$$

$$Y(N/2) = a(N/2) \dots\dots (5)$$

したがって、離散的フーリエ変換によるデータの圧縮の★ ★際には、

$$a(k), 0 \leq k \leq (N/2) \dots\dots (6)$$

$$b(k), 0 < k < (N/2) \dots\dots (7)$$

の合計 N 個のデータを量子化する。なお、 $a(k)$ は実数値、 $b(k)$ は虚数値である。

これらを直接量子化するのが従来の方式であったが、本発明実施例においては、前述したように音響信号等の☆

☆特性を利用するために、上記実数値 $a(k)$ 及び虚数値 $b(k)$ からなるDFT係数を、上記係数変換回路23によって次式のように振幅値 $c(k)$ 及び位相値 $d(k)$ に変換している。すなわち、

$$c(k) = \sqrt{a^2(k) + b^2(k)}, (0 < k < (N/2)) \dots\dots (8)$$

$$d(k) = \tan^{-1}(b(k)/a(k)), (b(k) \geq 0 \text{ の時 } 0 \leq d(k)$$

$$\leq \pi), (b(k) < 0 \text{ の時 } \pi < d(k) < 2\pi), (0 < k < (N/2)) \dots\dots (9)$$

$$c(N/2) = a(N/2) \dots\dots (10)$$

$$c(0) = a(0) \dots\dots (11)$$

上述のようにして本実施例装置の符号化回路20で符号化された振幅値 A_m は、当該符号化回路20の出力端子2aから出力され、位相値 P_n は出力端子2bから出力されて、そ

れぞれ伝送路を介して復号化回路30の入力端子3a及び3bに送られる。この入力端子3a及び3bを介した各データは、逆量子化器34で、上記量子化器24で行われた量子化

処理と逆の処理が行われた後、逆係数変換回路33に送られる。当該逆係数変換回路33でも、上記係数変換回路23と逆の処理が行われている。すなわち、この逆係数変換回路33では、振幅値 A_m と位相値 ϕ_n とで表現された信号を、後述する第12式～第15式により実数部値 Re と虚数部値 Im に変換するような変換処理が行われている。

このようにして実数部値 Re 、虚数部値 Im のDFT係数に変換された信号は、逆フーリエ変換回路32により波形信号*

$$\left\{ \begin{array}{l} a(k) = c(k) \cos d(k), (0 < k < (N/2)) \dots\dots\dots (12) \\ b(k) = c(k) \sin d(k), (0 < k < (N/2)) \dots\dots\dots (13) \\ a(N/2) = c(N/2) \dots\dots\dots (14) \\ a(\phi) = c(\phi) \dots\dots\dots (15) \end{array} \right.$$

上述のようなことから、本実施例の信号伝送装置を用いれば、音響信号等の入力信号を振幅値及び位相値に変換することで、入力信号の特性（人間の聴覚特性）に応じたビット配分でこれら振幅値及び位相値を量子化でき

ることになり、このため、聴覚上の S/N を向上させることができると共に高効率で符号化することができるようになる。更に、上記振幅値の相関性を利用してビット圧縮できるのでベクトル量子化或いは差分量子化等の量子化効率が向上する。また、復号化も良好に行うことができる。

なお、本実施例装置では、処理される入力信号が上述したような音響信号の場合のみならず映像信号等であっても処理することができ、この場合も当該映像信号の特性に応じた符号化を行うことで同様の効率を得ることができる。

【発明の効果】

本発明の信号伝送装置においては、フーリエ変換後の実数部値と虚数部値の係数出力を、振幅値と位相値に変換しており、人間の聴覚特性に基づいて位相値よりも振幅値に多くの量子化ビット数を割り当てると共に振幅値をベクトル量子化することにより、効率的なビット圧縮が可能となる。

したがって、入力信号（例えば音響信号）の振幅値の

*に変換され、更に、波形連結回路31を介することで復号信号とされて復号化回路30の出力端子4から出力されるようになっている。

ここで、上記復号化回路30における振幅値、位相値から実数部値、虚数部値への変換、すなわち $\{c(k), d(k)\} \rightarrow \{a(k), b(k)\}$ の変換は次式で行える。

20 みが持つ強い相関を符号化に利用してこの相関を除去することができ、このことから入力信号の圧縮効率を向上させることが可能となる。また、この入力信号の特性に応じて振幅情報に位相情報よりも多くビット数を割り当てることができるようになり、振幅情報を位相情報よりも正確に（誤差を少なく）符号化（量子化）することが可能となる。更に、人間の聴覚特性に合った量子化が行えるため、聴覚上の S/N を向上させることができ、より能率的な符号化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例装置の概略構成を示すブロック回路図、第2図は各周波数点での振幅値を示す図、第3図は各周波数点での実数部値及び虚数部値を示す図である。

20……符号化回路

21……バッファメモリ

22……フーリエ変換回路

23……係数変換回路

24……量子化器

24a……ビット圧縮量子化機能ブロック

24b……量子化機能ブロック

30……復号化回路

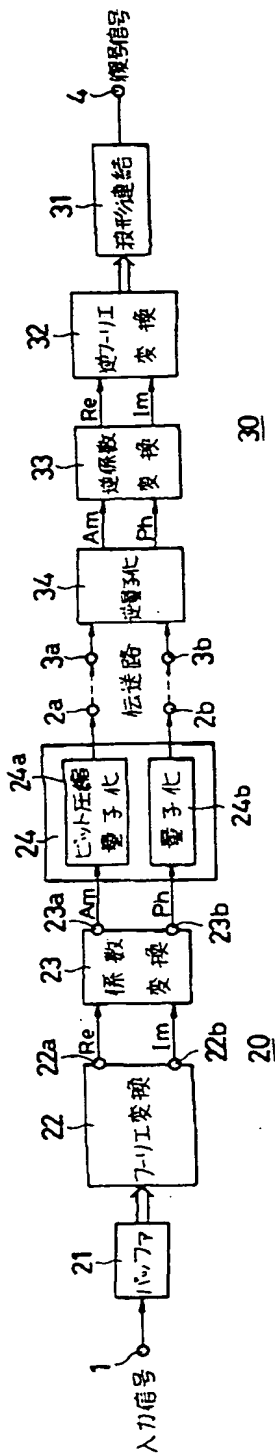
31……波形連結回路

40 32……逆フーリエ変換回路

33……逆係数変換回路

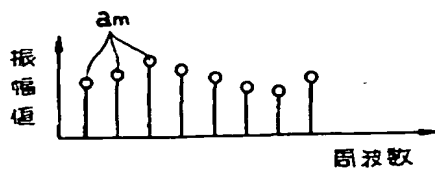
34……逆量子化器

【第 1 図】



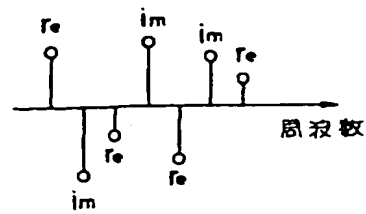
実施例装置の概略構成

【第2図】



各周波数点での振幅値

【第3図】



各周波数点での実数部値及び虚数部値

フロントページの続き

(72)発明者 西口 正之
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内
(72)発明者 藤原 義仁
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内

(56)参考文献 特開 昭58-23100 (J P, A)
特開 平1-205200 (J P, A)
国際公開89/3140 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁸, DB名)
H04B 14/00 - 14/06
H04B 1/66

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

The block circuit diagram showing [1] the outline configuration of the one example equipment of this invention, drawing showing [2] the amplitude value in each frequency point, and drawing 3 are drawings showing the real part value and imaginary part value in each frequency point.

- 20 Coding network
- 21 Buffer memory
- 22 Fourier conversion circuit
- 23 Coefficient conversion circuit
- 24 Quantizer
- 24a Bit amount-of-compression child-ized functional block
- 24b Quantization functional block
- 30 Decryption circuit
- 31 Wave connection circuit
- 32 Inverse Fourier transform circuit
- 33 Reverse coefficient conversion circuit
- 34 Reverse quantizer

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Industrial Application]

This invention relates to the signal-transmission equipment which carries out compression coding and transmits input signals, such as an acoustic signal.

[Summary of the Invention]

This invention offers the signal-transmission equipment which can be efficient, can carry out compression coding of the input signal, and can transmit by vector-quantizing and transmitting amplitude value in the signal-transmission equipment which quantizes and transmits the signal which carried out the Fourier transform of the input signal while it changes into amplitude value and a phase value the coefficient output which consists of the real number value and the imaginary value after the Fourier transform and assigns many quantifying bit numbers to amplitude value based on human being's acoustic-sense property.

[Description of the Prior Art]

As an example of conversion coding, there is a data compression method which carries out the discrete Fourier transform (DFT) of the input signals, such as an acoustic signal or a video signal, and the DFT coefficient by the above-mentioned discrete Fourier transform is quantized by the method using this discrete Fourier transform (coding). This DFT coefficient is obtained as a real part value and an imaginary part value, and needs to quantize a real part value and an imaginary part value concerned by a certain method in the case of coding (coding).

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

As shown in drawing 3, when the real part value re and the imaginary part value im of a DFT coefficient after a discrete Fourier transform are horizontally arranged in by turns at each frequency point on the occasion of this coding, generally between ***** (or it approaches) numeric values, remarkable correlation cannot appear easily.

For this reason, by such quantized conventional method that carries out a discrete Fourier transform, there is a defect referred to as being unable to raise compression efficiency.

By the way, if the case where the above-mentioned input signal is an acoustic signal is taken into consideration, although human being's acoustic sense is sensitive to the amplitude (power) of a frequency domain, having the property of being quite insensible is known about the phase. Since it is such, in case an acoustic signal is quantized, efficient quantization is attained by performing quantization using human being's audibility property (property), i.e., the property of an acoustic signal.

Then, this invention is proposed in view of the above actual condition, is using the property of this acoustic signal effectively in the case of quantization of an acoustic signal, and aims at offering the signal-transmission equipment which enabled efficient compression coding.

[The means for solving a technical problem]

In the signal-transmission equipment which quantizes and transmits the signal which the signal-transmission equipment of this invention was proposed in order to attain the above-mentioned object, and carried out the Fourier transform of the input signal A conversion means to change into amplitude value and a phase value the coefficient output which consists of the real number value and imaginary value after the Fourier transform, While assigning many quantifying bit numbers to the above-mentioned amplitude value rather than a phase value based on human being's acoustic-sense property, it is characterized by having a quantization means to vector-quantize amplitude value.

[Function]

According to this invention, since each output of the real part value of the coefficient output after the Fourier transform, i.e., a DFT coefficient, and an imaginary part value is changed into amplitude value and a phase value, it becomes possible to perform a data compression using correlation of amplitude value, and to lessen bit allocation to a phase value.

[Example]

It explains referring to a drawing hereafter about the example which applied this invention. First, the outline configuration of the one example equipment of this invention is shown in drawing 1.

In this signal-transmission equipment of drawing 1, input signals, such as an acoustic signal and a video signal, are supplied to the input terminal 1 of a coding network 20. This input signal is first accumulated in buffer memory 21, and the data of 1 settlement which blocked the above-mentioned input signal for every predetermined time is outputted from the buffer memory 21 concerned. This 1-block data is sent to the fourier conversion circuit 22, and discrete-Fourier-transform processing of the above-mentioned input signal is performed in the fourier conversion circuit 22 concerned. In fourier transform processing at this time, the DFT coefficient which consists of a real part value Re and an imaginary part value Im is obtained as a coefficient output, the real part value Re of the above-mentioned DFT coefficient is outputted by terminal 22a from the fourier conversion circuit 22 concerned, and the imaginary part value Im of the above-mentioned DFT coefficient is outputted from terminal 22b. Each output of the real part value Re of these DFTs coefficient and the imaginary part value Im is transmitted to the coefficient conversion circuit 23.

Here, the above-mentioned coefficient conversion circuit 23 is performing processing which changes each output of the real part value Re of the above-mentioned DFT coefficient output, and the imaginary part value Im into amplitude value Am and the phase value Ph by the 8th formula-mentioned later - the 11th formula in order to use the property of the input signal mentioned later, for example, the property of an acoustic signal. The amplitude value Am obtained by the coefficient conversion circuit 23 concerned is outputted from terminal 23a, the phase value Ph is outputted from terminal 23b, and each is sent to a quantizer 24 by the bit allocation according to the property of an input signal.

In the equipment of drawing 1 mentioned above, in order to use effectively the property of the input signal described below, for example, the property of an acoustic signal, processing which changes the above-mentioned real part value Re and the imaginary part value Im into amplitude value Am and the phase value Ph by the above-mentioned coefficient conversion circuit 23 is performed.

That is, human being's acoustic sense is sensitive to the amplitude (power) of a frequency domain, as mentioned above, but since it is quite sensitive about a phase, in case compression coding of such an acoustic signal is carried out, it is thought efficient to save amplitude information rather than topology at accuracy.

Moreover, in the above-mentioned acoustic signal, if the real part value and imaginary part value which carried out [above-mentioned] the discrete Fourier transform are changed into amplitude value and a phase value and those values are horizontally arranged on a frequency shaft, correlation strong against the above-mentioned amplitude value is seen, and the property referred to as that correlation is hardly seen exists in the above-mentioned phase value. That is, as shown in drawing 2, when only amplitude value am is horizontally arranged on a frequency shaft, between the ***** (or it approaches) amplitude value am , correlation in which a value is near is seen notably.

Therefore, this example equipment is performing efficient quantization processing of a signal by using effectively, human being's acoustic-sense property over such amplitude value and a phase value, and the property of an acoustic signal, i.e., remarkable functionality of amplitude

value. That is, quantization (coding) from which the above-mentioned amplitude value A_m of an error becomes less than the phase value P_h in the case of the quantization in this example equipment is performed, and quantization which carries out bit compression only of this amplitude value A_m using correlation of the above-mentioned amplitude value A_m is performed further if needed. In order to realize these quantization, many bits are assigned rather than quantization of the above-mentioned phase value P_h to quantization of the above-mentioned amplitude value A_m , and performing vector-quantizing the amplitude value A_m of ***** some collectively or a differential PCM is mentioned.

Since it is such, the above-mentioned amplitude value A_m and the phase value P_h from the above-mentioned coefficient conversion circuit 23 are sent to the above-mentioned quantizer 24 by different bit allocation according to the property (for example, properties, such as an acoustic signal) of an input signal which was mentioned above, and many numbers of bits of the above-mentioned amplitude value A_m are assigned rather than the number of bits of the above-mentioned phase value P_h . The above-mentioned amplitude value A_m supplied to the above-mentioned quantizer 24 by the above bit allocation is sent to bit amount-of-compression child-ized functional-block 24a of the quantizer 24 concerned, and the above-mentioned phase value P_h is sent to quantization functional-block 24b. Here, it is quantizing, carrying out bit compression of the above-mentioned amplitude value A_m by using a differential PCM or vector quantization at above-mentioned bit amount-of-compression child-ized functional-block 24a, and the above-mentioned phase value P_h is quantized in above-mentioned quantization functional-block 24b.

Thus, it sets to the coding network 20 of this example signal-transmission equipment. Since the amplitude value A_m concerned is quantized so that an error may become less than the phase value P_h , and there is functionality in the above-mentioned amplitude value A_m at least by taking many bit assignment of the above-mentioned amplitude value A_m , Efficient-ization of quantization effectiveness is in drawing by carrying out bit compression only of the above-mentioned amplitude value A_m before quantization by the differential PCM or the vector quantization which summarizes the amplitude value A_m of ***** some and is quantized. In addition, the above-mentioned vector quantization performed with this example equipment treats the 1-block coefficient data of the above-mentioned input signal as an input vector, and obtains the corresponding identification code (index), the code vector which is created beforehand and memorized in the code book which consisted of memory etc., and similarity with the above-mentioned input vector, i.e., a code vector with the for example nearest (it was most similar) distance, as a quantization output.

By the way, the conventional discrete Fourier transform is defined by each formula shown below.
namely

Equation 1,2

here -- $k = 0, 1, 2$ and $3, \dots, N-1$, $n = 0, 1, 2$ and $3, \dots, N-1$ and $x(n)$, an input signal and $Y(k)$ show a DFT coefficient, and N shows a conversion block size.

Moreover, $x(n)$ is since it is a real number value,

Equation 3-5

Therefore, it is in the case of compression of the data based on a discrete Fourier transform,

Equation 6,7

The data of a total of N^{**} is quantized. In addition, $a(k)$ is a real number value and $b(k)$ is an imaginary value.

Although the conventional method quantized these directly, as mentioned above, in order to use properties, such as an acoustic signal, in this invention example, the DFT coefficient which consists of above-mentioned real number value $a(k)$ and imaginary value $b(k)$ is changed into amplitude value $c(k)$ and phase value $d(k)$ like a degree type by the above-mentioned coefficient conversion circuit 23. namely

Equation 8-11

The amplitude value A_m encoded by the coding network 20 of this example equipment as mentioned above is outputted from output terminal 2a of the coding network 20 concerned, and the phase value Ph is outputted from output terminal 2b, and is sent to the input terminals 3a and 3b of the decryption circuit 30 through a transmission line, respectively. Each data through these input terminals 3a and 3b is the reverse quantizer 34, and after quantization processing performed with the above-mentioned quantizer 24 and processing of reverse are performed, it is sent to the reverse coefficient conversion circuit 33. Processing of the above-mentioned coefficient conversion circuit 23 and reverse is performed also for the reverse coefficient conversion circuit 33 concerned. That is, in this reverse coefficient conversion circuit 33, transform processing which changes into the real part value Re and the imaginary part value Im the signal expressed with amplitude value A_m and the phase value Ph by the 12th formula mentioned later - the 15th formula is performed.

Thus, it is outputted from the output terminal 4 of the decryption circuit 30, the signal changed into the DFT coefficient of the real part value Re and the imaginary part value Im being changed into a wave signal by the inverse Fourier transform circuit 32, and being further used as a decode signal by minding the wave connection circuit 31.

Here, the conversion to a real part value and an imaginary part value from the amplitude value in the above-mentioned decryption circuit 30 and a phase value, i.e., conversion of $\{c(k), d(k)\} \rightarrow \{a(k), b(k)\}$, can be performed by the degree type.

Equation 12-15

If the signal-transmission equipment of this example is used, by changing input signals, such as an acoustic signal, into amplitude value and a phase value, these amplitude value and a phase value can be quantized by the bit allocation according to the property (human being's acoustic-sense property) of an input signal, and for this reason, since it is above, while being able to raise S/N on an acoustic sense, it can be efficient and can encode. Furthermore, since bit compression can be carried out using the functionality of the above-mentioned amplitude width of face, quantization effectiveness, such as vector quantization or a differential PCM, improves. Moreover, a decryption can also be performed good.

In addition, with this example equipment, it can process, even if it is not only when it is the acoustic signal which the input signal processed mentioned above, but a video signal etc., and the same effectiveness can be acquired by performing coding according to the property of the video signal concerned also in this case.

Furthermore, it becomes possible to raise quantization effectiveness by the accommodative bit assignment to which bit assignment is changed according to the temporal response of the property of an input signal, and performing accommodative bit compression processing.

[Effect of the Invention]

In the signal-transmission equipment of this invention, the coefficient output of the real part value after the Fourier transform and an imaginary part value is changed into amplitude value and a phase value, and while assigning many quantifying bit numbers to amplitude value rather than a phase value based on human being's acoustic-sense property, efficient bit compression is attained by vector-quantizing amplitude value.

Therefore, this correlation can be removed to coding using the strong correlation which only the amplitude value of an input signal (for example, acoustic signal) has, and it becomes possible from this to raise the compression efficiency of an input signal. Moreover, according to the property of this input signal, more numbers of bits to amplitude information than topology can be assigned now, and it becomes possible to encode amplitude information to accuracy rather than topology (quantization) (for it to be about an error). Furthermore, since quantization suitable for human being's acoustic-sense property can be performed, S/N on an acoustic sense can be raised and more efficient coding is attained.

[Translation done.]